

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 10 月 2 日 (02.10.2003)

PCT

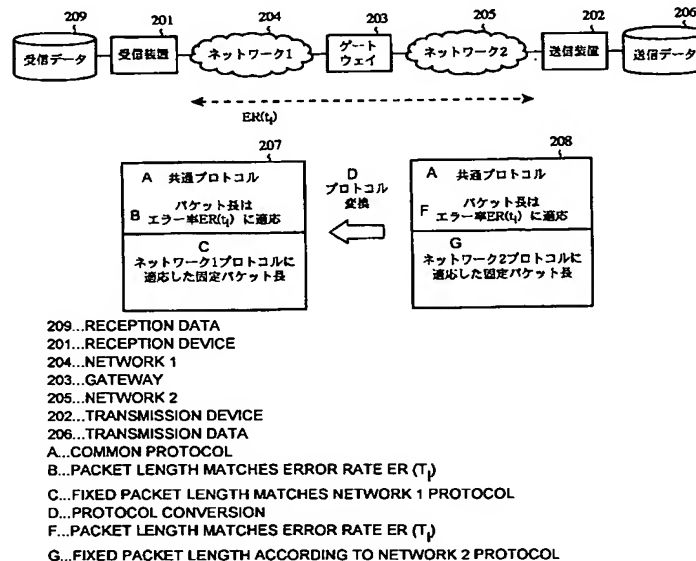
(10) 国際公開番号
WO 03/081853 A1

- (51) 国際特許分類: H04L 12/56 KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/03538
- (22) 国際出願日: 2003 年 3 月 24 日 (24.03.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-88117 2002 年 3 月 27 日 (27.03.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横里 純一 (YOKOSATO, Jun-ichi) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 嘉明 (KATO, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 田澤 博昭, 外 (TAZAWA, Hiroaki et al.); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関三丁目7番1号 大東ビル7階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, US.

[続葉有]

(54) Title: Data transmission device, REPEATER device, data transmission/reception device, and data communication method

(54) 発明の名称: データ送信装置、中継装置、データ送受信装置、データ通信方法



(57) Abstract: The error status of a data reception device (201) or a gateway (203) is notified from the data reception device (201) or the gateway (203) to a data transmission device (202) via network 1 (204) and network 2 (205). According to the error status, the data transmission device (202) also uses a packet length matching the error rate to receive packets through a high-level protocol common to network 1 (204) and network 2 (205). This reduces the packet loss rate in the high-level protocol common to the network 1 (204) and network 2 (205).

(57) 要約: データ受信装置 (201) やゲートウェイ (203) からネットワーク 1 (204), 2 (205) を介しデータ送信装置 (202) に対し、データ受信装置 (201) やゲートウェイ (203) におけるエラー状況が通知される。データ送信装置 (202) では、そのエラー状況に基づき、ネットワーク 1 (204), 2 (205) に共通の上位プロトコルに関してもエラー

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

データ送信装置、中継装置、データ送受信装置、データ通信方法

技術分野

この発明は、エラー状況が変化するネットワークを介して送受信装置間でデータ通信を行う場合にも変動するエラー状況に適応した通信を可能とするデータ送信装置、中継装置、データ送受信装置、データ通信方法に関するものである。

背景技術

第1図は、例えば、特開平11-331234号公報に示された従来のデータ送受信システムである。このデータ送受信システムでは、無線端末装置がアプリケーションサーバとデータ送受信を行う際に、無線区間の回線状況を無線端末装置もしくは基地局装置がゲートウェイサーバに対して通知し、ゲートウェイサーバが無線用プロトコルへの変換時にパケット長や再送時間等のパラメータを調整してデータ通信を行うようにしている。

ところで、この特開平11-331234号公報に記載されている従来のデータ通信システムでは、ゲートウェイにおいて無線ネットワークの回線状況に適応したパラメータ（パケット長、再送タイマ、ウィンドウサイズ）を用いて無線用ネットワークのプロトコルに変換、送信している。

しかし、通常映像や音声等のマルチメディア通信においては、無線、インターネット上で異なる下位のプロトコルと、ストリーミング通信を実現する無線、インターネットで共通な上位のプロトコルとが存在する

が、上記従来のデータ通信システムでは、下位プロトコルでネットワークのエラー特性に合致したパラメータにより送受信を行うだけで、上位プロトコルについて適切なパケット長で伝送することは行なわれていなかった。

そこで、この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、共通の上位プロトコルにおいてもネットワークのエラー状況に適応したパケット長により受信することでパケット紛失率の減少を実現することのできるデータ送信装置、中継装置、データ送受信装置、データ通信方法を提供することを目的とする。

発明の開示

この発明に係るデータ送信装置は、特性の異なる複数のネットワークを介しデータ受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとによりデータ通信を行うデータ送信装置であって、上記データ受信装置からネットワークにおけるエラー発生状況を受信し、そのネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御するので、各ネットワークに特有な下位プロトコルのみならず、各ネットワークに共通なプロトコルのパケット長がネットワークの状況に応じて変更されることから、エラーの少ないネットワークにおいては効率的な通信が実現可能となり、エラーの多いネットワークにおいてはエラーの影響を極力少なくする通信を実現可能とするものである。

また、この発明に係るデータ送信装置は、ネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御する際、上位プロトコルのパケット長を、伝送す

るデータの構造や特性に適応し可変に調整することを特徴とするものである。

また、この発明に係る中継装置は、特性の異なる複数のネットワークを介しデータ送信装置とデータ受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとにより行なわれるデータ通信を中継する中継装置であって、上記データ受信装置からネットワークにおけるエラー発生状況を受信して、そのネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御するので、各ネットワークに特有な下位プロトコルのみならず、各ネットワークに共通なプロトコルのパケット長がネットワークの状況に応じて変更されることから、エラーの少ないネットワークにおいては効率的な通信が実現可能となり、エラーの多いネットワークにおいてはエラーの影響を極力少なくする通信を実現可能とするものである。

さらに、この発明に係る中継装置は、ネットワーク毎に異なる下位プロトコルのパケット長を前記各ネットワークのエラー状況に適応したパケット長に可変に制御することを特徴とするものである。

さらに、この発明に係る中継装置は、上記データ受信装置からネットワークにおけるエラー発生状況には、他のネットワークとの境界に存在する他の中継装置からのネットワークにおけるエラー発生状況も含まれることを特徴とするものである。

さらに、この発明に係るデータ送受信装置は、特性の異なる複数のネットワークを介し他のデータ送受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとによりデータ通信を行うデータ送受信装置であって、上記他のデータ送受信装置からデータを受信した際、ネットワークの

エラー状況を抽出し、抽出したネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御するので、各ネットワークに特有な下位プロトコルのみならず、各ネットワークに共通なプロトコルのパケット長がネットワークの状況に応じて変更されることから、エラーの少ないネットワークにおいては効率的な通信が実現可能となり、エラーの多いネットワークにおいてはエラーの影響を極力少なくする通信を実現可能とするものである。

さらに、この発明に係るデータ通信方法は、特性の異なる複数のネットワークを介しデータ送信装置とデータ受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとによりデータ通信を行う際のデータ通信方法であって、ネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御するので、各ネットワークに特有な下位プロトコルのみならず、各ネットワークに共通なプロトコルのパケット長がネットワークの状況に応じて変更されることから、エラーの少ないネットワークにおいては効率的な通信が実現可能となり、エラーの多いネットワークにおいてはエラーの影響を極力少なくする通信を実現可能とするものである。

図面の簡単な説明

第 1 図は従来例（特開平 1 1 - 3 3 1 2 3 4）のブロック構成図である。

第 2 図は本発明における実施の形態 1 のデータ送受信システムの基本概略構成図である。

第 3 図は通信プロトコルの一例として R T P (R e a l - t i m e
t r a n s p o r t p r o t o c o l) / U D P / I P を利用して通

信する場合のネットワークプロトコルスタック例を示す図である。

第 4 図は第 2 図に示す実施の形態 1 のデータ送信装置 (202) の詳細説明図である。

第 5 図はネットワークエラー状況のデータ構造の一例を示す図である。

第 6 図は第 4 図に示す上位プロトコルパケット長決定部 305 の詳細構成を示す詳細構成図である。

第 7 図は第 2 図に示すデータ受信装置 (201) の詳細説明図である。

第 8 図は上位プロトコルの一例である RTP (Real-time transport protocol) のパケット構成 (901) を示す図である。

第 9 図はエラー状況通信に使用するプロトコルの一例として RTPC (RTP Control Protocol) のパケット構成 (801) を示す図である。

第 10 図は本実施の形態 1 のデータ受信装置 (201) におけるエラー状況データの生成を示すフローチャートである。

第 11 図は本発明における実施の形態 2 のデータ送受信システムの基本概略構成図である。

第 12 図は第 11 図に示す実施の形態 2 のデータ送信装置 (502) の詳細説明図である。

第 13 図は第 11 図に示す実施の形態 2 の中継装置 (503) の詳細説明図である。

第 14 図は本発明における実施の形態 3 のデータ送受信システムの基本概略構成図である。

第 15 図は第 14 図に示す実施の形態 3 の送受信装置 1, 2 の詳細説

明図である。

第 16 図は実施の形態 4 のデータ送信装置 (502) の詳細構成を示す図である。

第 17 図は本実施の形態 4 において M P E G - 4 ビデオを R T P により伝送する場合の例を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従ってこれを説明する。

実施の形態 1 .

第 2 図は、特性の異なる 2 つのネットワークを介してデータの送受信を行う場合を例とした本発明における実施の形態 1 のデータ送受信システムの基本概略構成図である。第 2 図において、201 はデータ受信装置 (図では受信装置と略す)、202 はデータ送信装置 (図では送信装置と略す)、203 はゲートウェイ、204 はネットワーク 1、205 はネットワーク 2、206 は送信データ、207 はネットワーク 1 を通じて送信データ (206) を伝送するためのプロトコルスタック、208 はネットワーク 2 を通じて送信データ (206) を伝送するためのプロトコルスタック、209 は受信データである。

第 2 図に示すデータ送受信システムの動作を説明すると、データ受信装置 (201) は性質の異なるネットワーク 1 (204) とネットワーク 2 (205) を通じてデータ送信装置 (202) から送信データ (206) を受信する。ネットワーク 1 とネットワーク 2 は時間もしくはデータ受信装置 (201) の状態や位置によりエラー発生率が変化しており、データ受信装置 (201) に対する時間 t_i におけるネットワーク 1 (204) と、ネットワーク 2 (205) との合計エラー発生率を E

R (t i) と表現する。

送信データ (2 0 6) は、データ送信装置 (2 0 2) とデータ受信装置 (2 0 1) との間で上位プロトコルとしてプロトコルスタック 2 0 8 , 2 0 7 に記載のネットワーク共通プロトコルを使用して伝送され、下位プロトコルとして、ネットワーク 1 においてはプロトコルスタック 2 0 7 記載のネットワーク 1 プロトコル、ネットワーク 2 においてはプロトコルスタック 2 0 8 記載のネットワーク 2 プロトコルを使用して伝送される。ネットワーク 1 とネットワーク 2 間の下位プロトコルの変換は、中継装置であるゲートウェイ (2 0 3) にて行われる。

第 3 図は、通信プロトコルの一例として R T P (R e a l - t i m e t r a n s p o r t p r o t o c o l) / U D P / I P を利用して通信する場合のネットワークプロトコルスタックを示したものである。第 3 図において、1 5 0 1 はネットワーク 1 を通じて通信を行うためのプロトコルスタック、1 5 0 4 はネットワーク 2 を通じて通信を行うためのプロトコルスタックであり、1 5 0 2 はネットワーク 1 とネットワーク 2 で共通な上位のプロトコルであり、1 5 0 3 はネットワーク 1 用の下位ネットワークプロトコル、1 5 0 5 はネットワーク 2 用の下位ネットワークプロトコルである。ゲートウェイ (2 0 3) はネットワーク 1 と 2 の間で下位ネットワークプロトコル 1 5 0 3 と、下位ネットワークプロトコル 1 5 0 5 のプロトコルを変換する。

次に、データ送信装置 (2 0 2) とデータ受信装置 (2 0 1) とを分けて詳細に構成や動作を説明する。

送信装置側の説明

第 4 図は、第 2 図に示す実施の形態 1 のデータ送信装置 (2 0 2) の詳細説明図である。第 4 図において、3 0 1 はパケット送信部、3 0 2 は上位プロトコルパケット生成部、3 0 3 は下位プロトコルパケット生

成部、304はパケット送出部、305は上位プロトコルパケット長決定部、307はネットワークエラー状況、309はエラー状況収集部、206は送信データ、202は送信装置、205はネットワーク2である。

第4図に示すデータ送信装置(202)の動作を説明すると、データ送信装置(202)の上位プロトコルパケット生成部(302)は、送信データ(206)を送信するための上位プロトコルのパケットを生成する。この上位プロトコルのパケット長は上位プロトコルパケット長決定部(305)がネットワークエラー状況(307)のデータを参照し、エラー状況に適応したパケット長に決定する。生成された上位プロトコルのパケットは下位プロトコルパケット生成部(303)に入力される。下位プロトコルパケット生成部(303)で生成されたパケットはパケット送出部(304)に入力され、ネットワーク2(205)に送出される。ネットワークのエラー状況(307)についてはエラー状況収集部(309)がデータ受信装置(201)から送信されてきたエラー情報を収集し、ネットワークエラー状況(307)に蓄積する。

第5図は、ネットワークエラー状況のデータ構造の一例を示す図である。第5図において、1201はネットワーク状況データを表すデータの一例であり、例えば、ネットワークエラー状況は第5図に示すように、時間と、パケット紛失率のデータとが時間ごとに計算されて蓄積されたデータとする。ここでパケット紛失率 n は、時間 $n-1$ から時間 n までに紛失したパケットのその間に送信した全パケットに対する比率を表すものとする。

第6図に、第4図に示す上位プロトコルパケット長決定部305の詳細構成を示す。第6図において、1401はパケット長決定部、1402はパケット長決定用データ、305は上位プロトコルパケット長決定

部、307はネットワークエラー状況、302は上位プロトコルパケット生成部である。

第6図に示す上位プロトコルパケット長決定部305の動作を説明すると、上位プロトコルパケット長決定部305のパケット長決定部(1401)はネットワークエラー状況(307)を読み込み、送信するパケット長を決定する。パケット長を決定する際にパケット長決定部1401は、パケット長決定用データ(1402)を読み込み、ネットワークのエラー状況に合致したパケット長を検索することでパケット長を決定する。ここで、パケット長決定用データ(1402)は、例えばネットワークエラー率の範囲と、パケット長の各カラムとを有するテーブルであり、現在のネットワークエラー率が所属するネットワークエラー率の範囲を検索して、合致するパケット長を入手することが可能となる。

受信装置側の説明

第7図は、第2図に示すデータ受信装置(201)の詳細説明図である。第7図において、401はパケット入力部、402は下位プロトコルパケット解体部、403は上位プロトコルパケット解体部、209は受信データ、405はエラー状況通知部である。

第7図に示すデータ受信装置(201)の動作を説明すると、ネットワーク1(204)からパケット入力部(401)へ入力されたパケットは、下位プロトコルパケット解体部(402)で下位プロトコルを解かれ、上位プロトコルパケット解体部(403)にて上位プロトコルを解かれたデータとして復元され、受信データ(209)に蓄積される。エラー状況通知部(405)は上位プロトコルパケット解体部(403)にてパケットの受信状況を解析し、パケット損失率を求めエラー状況通知部(405)へ入力する。エラー状況通知部(405)はエラー状況をデータ送信装置(202)へ送信する。

第8図は、上位プロトコルの一例であるRTP (Real-time transport protocol) のパケット構成(901)を示すものである。エラー状況通知部(405)は、例えば、このRTPパケット構成中の“シーケンス番号”の連続性によりデータ受信装置(201)内に到着したパケットの損失率を求めるようにしている。第8図において、Vはバージョン、Pはパディングフラグ、Xは拡張フラグ、CCは配信元送信源数、Mはマーカビット、PTはペイロードタイプである。

第9図は、エラー状況通信に使用するプロトコルの一例としてRTCP (RTP Control Protocol) のパケット構成(801)を示すものである。第9図において、Vはバージョン、Pはパディングフラグ、PTはペイロードタイプである。エラー状況通知部(405)は、例えば、このRTCPパケット構成中の“パケット紛失率”及び“紛失パケット数部”に情報を格納し送信装置に送信する。その際、第9図に示すように、データ受信装置(201)のエラー状況通知部(405)は、RTCPパケットにより、受信エラー状況をデータ送信装置(202)へ送信するようにする。

第10図に、本実施の形態1のデータ受信装置(201)におけるエラー状況データの生成のフローチャートを示す。第7図に示すように、上位プロトコルパケット解体部(403)にパケットが入力されると(ステップST1)、例えばRTPパケットの場合、上位プロトコルパケット解体部(403)は受信したパケットのシーケンス番号(第8図参照)を抽出し、前回受信したパケットのシーケンス番号と比較することにより紛失パケット数を計算し(ステップST2)、紛失パケット数および受信パケット数をエラー状況通知部(405)に通知すると共に(ステップST3)、パケットを解体して、受信データを抽出して蓄積し

(ステップS T 4)、次のパケットの受信待機状態に入る(ステップS T 5)。次のパケットを受信した場合には(ステップS T 5 ' Y e s ')、上述のステップS T 1 移行の処理を行なう。

ところで、エラー状況通知部(405)は、上位プロトコルパケット解体部(403)よりステップS T 3の処理により紛失パケット数および受信パケット数の通知を受けると(ステップS T 1 1 ' Y e s ')、紛失パケット数と受信パケット数とをカウントアップし(ステップS T 1 2)、エラー状況を送信するタイミングとなったら(ステップS T 1 3 ' Y e s ')、例えばR T C Pパケットを利用する場合、パケット紛失率、及び紛失パケット数を計算し、エラー状況データとしてデータ送信装置(202)に対し送信し(ステップS T 1 4)、紛失パケット数、受信パケット数を初期化する(ステップS T 1 5)。

従って、本実施の形態1によれば、データ受信装置(201)やゲートウェイ(203)からネットワーク1(204)、2(205)を介しデータ送信装置(202)に対し、データ受信装置(201)やゲートウェイ(203)におけるエラー状況が通知され、データ送信装置(202)では、そのエラー状況に基づき、ネットワーク1(204)、2(205)共通の上位プロトコルに関してもエラー率に適応したパケット長により送受信するようにしたので、ネットワーク1(204)、2(205)共通の上位プロトコルでもパケット紛失率を減少させることが可能となる。

具体的には、例えば、映像を送受信するシステムで、ネットワーク1が携帯電話網などの無線ネットワーク、ネットワーク2がインターネット等の有線ネットワークであり、下位プロトコルが無線用プロトコルと有線用プロトコルで異なっており、上位の共通プロトコルとしてはR T P / U D P / I Pを使用し、データ受信装置(201)と、データ送信

装置（２０２）との間のエラー状況はＲＴＣＰ／ＵＤＰ／ＩＰで送信するシステムとする。無線ネットワーク固有の下位プロトコルは、エラーの多い無線ネットワークに適合した短いパケット長を、有線ネットワーク固有の下位プロトコルは、効率的にデータを送受信するために上位プロトコルのパケット長を使用するとする。受信装置の無線状態が悪化し、ネットワークのエラー発生率が高くなると、その現象が受信装置から送信装置へＲＴＣＰを使用して通知される。送信側は通知されたエラー状況からＲＴＰ上位パケットのパケット長を短くして送信する。これにより無線ネットワークにおける下位プロトコルパケット紛失が及ぼす上位プロトコル（ＲＴＰ）への影響が低くなり、ネットワークのエラー状況に適応したデータの送受信が実施可能となる。

実施の形態２．

実施の形態１では、ネットワーク１と２全体のエラー状況を用いてパケット長を決定していたが、実施の形態２ではネットワーク１とネットワーク１２のエラー状況を個別に用いてパケット長を決定するシステムについて述べる。

第１１図は、特性の異なる２つのネットワークを介してデータの送受信を行う場合を例とした本発明における実施の形態２のデータ送受信システムの基本概略構成図である。第１１図において、５０１はデータ受信装置（図では、受信装置と略す）、５０２はデータ送信装置（図では、送信装置と略す）、５０３は中継装置、２０４はネットワーク１、２０５はネットワーク２、２０６は送信データ、５０７はネットワーク１におけるプロトコルスタック、５０８はネットワーク２におけるプロトコルスタック、２０９は受信データを表す。

第１１図に示す実施の形態２のデータ送受信システムの動作を説明す

ると、データ受信装置（５０１）は、性質の異なるネットワーク１（２０４）とネットワーク２（２０５）とを通じてデータ送信装置（５０２）から受信データ（２０６）を受信する。ネットワーク１とネットワーク２とは、時間もしくはデータ受信装置（５０１）の状態や位置によりエラー発生率が変化しており、データ受信装置（５０１）に対する時間 t_i のネットワーク１におけるエラー発生率を $ER1(t_i)$ 、ネットワーク２におけるエラー発生率を $ER2(t_i)$ と表現する。

送信データ（２０６）はデータ送信装置（５０２）、受信装置（５０２）間で、上位プロトコルとして５０７，５０８記載のネットワーク共通プロトコルを使用して伝送され、下位プロトコルとして、ネットワーク１においては５０７記載のネットワーク１プロトコル、ネットワーク２においては５０８記載のネットワーク２プロトコルを使用して伝送される。ネットワーク１とネットワーク２間の下位プロトコルの変換及び上位プロトコルのパケット長変換は中継装置（５０３）にて行われる。

第１２図は、第１１図に示す実施の形態２のデータ送信装置（５０２）の詳細説明図である。第１２図において、３０２は上位プロトコルパケット生成部、６０２は下位プロトコルパケット生成部、３０４はパケット送出部、３０５は上位プロトコルパケット長決定部、６０５は下位プロトコルパケット長決定部、３０９はエラー状況収集部、６０７はネットワーク２エラー状況、２０６は送信データである。

第１２図に示す実施の形態２のデータ送信装置（５０２）の動作を説明すると、上位プロトコルパケット生成部（３０２）は送信データ（２０６）を送信するための上位プロトコルのパケットを生成する。

その際、この上位プロトコルのパケット長は、上位プロトコルパケット長決定部（３０５）がネットワーク２エラー状況（６０７）のデータを参照し、エラー状況に適応したパケット長に決定する。生成された上

位プロトコルのパケットは、下位プロトコルパケット生成部（602）に入力される。下位プロトコルのパケット長は下位プロトコルパケット長決定部（605）がネットワーク2エラー状況（607）のデータを参照し、エラー状況に適應したパケット長に決定する。

ここで上位及び下位プロトコルパケット長決定部の構成は、第6図に示す上位プロトコルパケット長決定部305の構成と同様とする。下位プロトコルパケット生成部（602）で生成されたパケットはパケット送出部（304）に入力され、ネットワーク2（205）に送出される。ネットワーク2のエラー状況（607）はエラー状況収集部（309）がネットワーク2に対するエラー状況を収集し、ネットワーク2エラー状況（607）に蓄積する。

第13図は、第11図に示す実施の形態2の中継装置（503）の詳細説明図である。第13図において、701はパケット受信部、702は下位プロトコルパケット解体部、703は上位プロトコルパケット解体部、704は上位プロトコルパケット生成部、705は下位プロトコルパケット生成部、706はパケット送出部、707は上位プロトコルパケット長決定部、708は下位プロトコルパケット長決定部、709はエラー状況通知部、710はエラー状況収集部、711はネットワーク1エラー状況、712はパケット中継部、503は中継装置、204はネットワーク1、205はネットワーク2、716はバッファである。

第13図に示す実施の形態2の中継装置（503）の動作を説明すると、パケット受信部（701）は、データ送信装置（502）から受信したパケットをネットワーク2（205）から取り込み、下位プロトコルパケット解体部（702）へ出力する。下位プロトコルパケット解体部（702）は、パケットから下位プロトコルを解き、上位プロトコル

パケット解体部（703）へ出力する。上位プロトコル解体部（703）では、上位プロトコルを解き、一旦データをバッファ（716）に格納する。バッファ（716）は、FIFOである。

上位プロトコルパケット生成部（704）は、バッファ（716）から送信データを取り出し、上位プロトコルパケットを生成し、下位プロトコルパケット生成部（705）へ出力する。ここで、上位プロトコルのパケット長は、上位プロトコルパケット長決定部（707）がネットワーク1エラー状況（711）を参照して決定する。

下位プロトコルパケット生成部（705）では、上位プロトコルパケット生成部（704）から入力された上位プロトコルパケットからネットワーク1用の下位プロトコルパケットを生成する。ここで、下位プロトコルのパケット長は、下位プロトコル長決定部（708）がネットワーク1エラー状況（711）を参照して決定する。なお、上位及び下位プロトコルパケット長決定部（707）、（708）の構成は、第6図に示す上位プロトコルパケット長決定部305の構成と同様とする。

ここで、例えば、上位共通プロトコルとして、第8図に示すRTPパケットを使用し、中継装置（713）にてパケット長を変更する場合には、シーケンス番号を再度付加する必要がある。ここで、ネットワーク1にて紛失したパケットが存在した場合も、新たに生成するRTPパケットは、紛失した部分を除き連続したシーケンス番号を付加してパケットを生成することとする。

下位プロトコルパケット生成部（705）にて生成されたパケットは、パケット送出部（706）に入力され、ネットワーク1（204）へ送出される。そして、第11図に示す本実施の形態2のデータ受信装置（501）は、ネットワーク1（204）を介しデータを受信するが、第7図に示す実施の形態1のデータ受信装置（201）と同様に構成さ

れ、動作するので、エラー状況通知部（４０５）は、中継装置（５０３）に対してエラー状況を通知する。

エラー状況の通知は、データ受信装置（５０１）から中継装置（５０３）へ送信され、中継装置（５０３）にて、ネットワーク１（２０４）によるデータ受信装置（５０１）におけるエラー状況と、ネットワーク２（２０５）による中継装置（５０３）におけるエラー状況とがマージされて、データ送信装置（５０２）へ送信される。

つまり、中継装置（５０３）では、エラー状況収集部（７１０）がネットワーク１における中継装置（７１３）からデータ受信装置（５０１）までのエラー状況情報を受信し、ネットワーク１エラー状況（７１１）に蓄積する。また、中継装置（５０３）のエラー状況通知部（７０９）では、上位プロトコルパケット解体部（７０３）にて分析されたパケット紛失率や、紛失パケット数を入力すると共に、ネットワーク１エラー状況（７１１）からネットワーク１におけるエラー状況情報を入力して、それらのエラー状況をネットワーク２（２０５）を介しデータ送信装置（５０２）へ送信するようにする。

例えば、第９図に示すＲＴＣＰパケットを使用してデータ送信装置（５０２）へ送信する場合、“受信装置の受信エラー状況”は、ネットワーク１のエラー状況を示し、“中継装置の受信エラー状況”は、ネットワーク２のエラー状況を示すこととなる。

従って、本実施の形態２によれば、中継装置（５０３）にてネットワーク１，２のエラー状況を検出し、中継装置（５０３）からデータ受信装置（５０１）へデータを送信する際の上位共通プロトコル、下位プロトコルのパケット長を制御したり、データ送信装置（５０２）に送信して中継装置（５０３）へデータを送信する際の上位共通プロトコル、下位プロトコルのパケット長を制御させるようにしたので、中継装置（５

03) からデータ受信装置 (501) へのネットワーク 1 に対しては上位共通プロトコル、下位プロトコル共にネットワーク 1 のエラー状況に適応したパケット長のパケットが送信される一方、データ送信装置 (502) から中継装置 (50) へのネットワーク 2 に対しては上位共通プロトコル、下位プロトコル共に、ネットワーク 2 だけでなく、ネットワーク 1 のエラー状況にも適応したパケット長のパケットを送信することが可能となる。

具体的には、例えば、映像を送受信するシステムで、ネットワーク 1 が無線ネットワーク、ネットワーク 2 が有線ネットワークであり、下位プロトコルが無線用プロトコルと有線用プロトコルで異なっており、上位の共通プロトコルとしては RTP/UDP/IP を使用し、データ受信装置 (501) と、データ送信装置 (502) 間のエラー状況は RTP/UDP/IP で送信するシステムとする。無線ネットワーク固有の下位プロトコルは基本的にエラーの多い無線ネットワークに適合した短いパケット長を使用するが、さらにこのパケット長をネットワーク 1 のエラー状況に適合させて変化させることが可能となる。

ネットワーク 2 の有線ネットワーク固有のプロトコルは、効率的にデータを送受信するために上位プロトコルのパケット長を使用するが、さらにこの上位プロトコルのパケット長をネットワーク 2 のエラー状況に適応させて変化させることが可能となる。

つまり、共通プロトコルである RTP パケット長はネットワーク 1 とネットワーク 2 のエラー状況に適応させて中継装置 (503) で変換することにより、例えばネットワーク 2 ではエラーが少ないため長いパケット長で効率よく送信し、ネットワーク 2 はエラーが多いためパケットに対するエラーの影響を少なくするためにパケット長を短くすることが可能となる。

なお、以上の説明では、1つの中継装置（503）を介してデータ送信装置（502）から受信装置へ（501）へデータが送信される場合について説明したが、本発明では、これに限らず、複数の中継装置を経てデータ送信装置（502）から受信装置へ（501）へデータが送信される場合にも、各中継装置の packets 中継部にて中継するネットワークのエラー状況データを生成し、他の相手中継装置に送信することで同様にエラー状況に応じた packets 長で送受信を行うことが可能となる。

実施の形態3.

実施の形態1及び2では、データ受信装置及び中継装置が各ネットワークエラー状況を通知する手段を有していたが、この実施の形態3では、ネットワークのエラー状況を通知する手段を有さない場合でもエラー状況を取得可能なシステムについて記述する。

第14図は、本発明における実施の形態3のデータ送受信システムの基本概略構成図である。第14図において、1001は送受信装置1、1002送受信装置2、1003はゲートウェイ、204はネットワーク1、205はネットワーク2、1006は送信データ1、1007は送信データ2、1008はネットワーク1のプロトコルスタック、1009はネットワーク2におけるプロトコルスタック、1010は受信データ1、1011は受信データ2である。また、 $ER(t_i)$ は、送受信装置1（1001）に対する時間 t_i におけるネットワーク1（204）と、ネットワーク2（205）との合計エラー発生率である。

第14図に示す実施の形態3のデータ送受信システムの動作を説明すると、送受信装置1（1001）は送信データ1（1006）を送受信装置2（1002）に対して送信し、送受信装置2（1002）から受信データ1（1010）を受信する。送受信装置2（1002）は送信

データ 2 (1 0 0 7) を送受信装置 1 (1 0 0 1) に対して送信し、送受信装置 1 (1 0 0 1) から受信データ 2 (1 0 1 1) を受信する。

第 1 5 図は、第 1 4 図に示す実施の形態 3 の送受信装置 1, 2 の詳細説明図である。図において、3 0 1 は第 1 2 図に示す実施の形態 2 のデータ送信装置 (5 0 2) のパケット送信部 (6 0 9) と同様のパケット送信部、1 1 0 2 は第 4 図に示す実施の形態 1 のデータ受信装置 (2 0 1) のパケット受信部 (4 0 4) と同様のパケット受信部、1 1 0 3 はエラー状況収集部、3 0 7 はネットワークエラー状況、1 0 1 0 は受信データ、1 0 0 6 は送信データ、1 0 0 1 は送受信装置、2 0 4 はネットワークとする。

第 1 5 図に示す実施の形態 3 の送受信装置 1, 2 の動作を説明すると、送受信装置 1 (1 0 0 1) は、他方の送受信装置 2 (1 0 0 2) と双方向のデータ通信を行っており、送受信を行うネットワーク経路は同一のネットワーク、第 1 4 図であればネットワーク 1 (2 0 4)、ネットワーク 2 (2 0 5) を使用しているものとする。

ここで、送受信装置 1 (1 0 0 1) は、データを受信するパケット受信部 (1 1 0 2) が第 4 図に示す実施の形態 1 のデータ受信装置 (2 0 1) のパケット受信部 (4 0 4) と同様に、パケットを受信して解体する際、パケットの紛失状況を抽出して、エラー状況収集部 (1 1 0 3) へ出力する。エラー状況収集部 (1 1 0 3) は受信したパケット紛失状況からネットワークエラー状況データを生成し、ネットワークエラー状況 (3 0 1) に蓄積する。

送信側では、パケット送信部 (3 0 1) が、第 1 2 図に示す上記実施の形態 2 のデータ送信装置 (5 0 2) のパケット送信部 (6 0 9) と同様に、ネットワークエラー状況 (3 0 7) を参照して上記プロトコルおよび下位プロトコルのパケット長を決定してパケットを送信する。

従って、本実施の形態 3 によれば、送受信装置（1001）、（1002）は、データを送信するときは、第 12 図に示す上記実施の形態 2 のデータ送信装置（502）のケット送信部（609）と同様に、ネットワークエラー状況（307）に基づいて上記プロトコルおよび下位プロトコルのケット長を決定してケットを送信する一方、データを受信するときは、第 4 図に示す実施の形態 1 のデータ受信装置（201）のケット受信部（404）と同様に、ケットを受信して解体する際、ケットの紛失状況を抽出し、エラー状況収集部（1103）が受信したケット紛失状況からネットワークエラー状況データを生成し、ネットワークエラー状況（301）に蓄積するようにしたので、各ネットワークのエラー状況を通知する手段を有さないシステムにおいても、双方向のケット送受信の状況から生成したネットワークエラー状況を分析しネットワークの状況に応じたケット長でデータ送信を実施可能となる。

実施の形態 4.

実施の形態 1～3 では、上位プロトコルのケット長決定については、ネットワークのエラー状況を参照し、適切なケット長を決定していたが、本実施の形態 4 では、映像や音声の様にケットの分割に条件を有するメディアを送信する場合のケット長決定について説明する。

第 16 図は、実施の形態 4 のデータ送信装置（502）の詳細構成を示す図である。この実施の形態 4 のデータ送信装置（502）は、第 4 図に示す実施の形態 1 のデータ送信装置（202）に対し、ケット分割条件（1311）を追加したことを特徴とするものである。

第 16 図において、302 は上位プロトコルケット生成部、303 は下位プロトコルケット生成部、304 はケット送出部、1304

は上位プロトコルパケット長決定部、309はエラー状況収集部、307はネットワーク2エラー状況、206は送信データ、1309はパケット送信部、205はネットワーク2であり、これらは第12図に示す実施の形態2のデータ送信装置(502)と同じであり、1311はパケット分割条件である。

第16図に示す実施の形態4のデータ送信装置(502)の動作を説明すると、上位プロトコルパケット長決定部(1304)は送信するパケット長を決定する際に、パケット分割条件(1311)を参照する。パケット分割条件には、送信しているデータの構造や、特性情報が蓄積されており、パケットの長さを決める場合の基準を提供する。

第17図に、本実施の形態4においてMPEG-4ビデオをRTPにより伝送する場合の例を示す。図において、1601~1606はMPEG-4ビデオの構造を表しており、1601及び1602はビデオのフレームを表すVOP(Video Object Plane)である。VOPは複数のVideo Packetから構成することが可能であり、1603~1606はVideo Packetを示している。この様な構成のMPEG-4ビデオはVOPもしくはVPの単位でパケット化するのが望ましいため、パケット分割条件(1311)によりパケットの分割する条件をVOP単位もしくはVideo Packet単位と指定する。これにより、パケット長をこれらのパケット分割条件(1311)の下で、よりエラー状況に適応した長さに分割することが可能となる。

また、図において、1607~1610はパケットの構成を示しており、1607及び1608は、パケット分割条件(1311)の下、VOP単位でパケットを構成する場合を示しており、また、1609及び1610は、パケット分割条件(1311)の下、VP単位でパケット

を構成している。

従って、本実施の形態 4 によれば、データ送信装置 (1301) に送信しているデータの構造や特性情報を予め蓄積したパケット分割条件 (1311) を設け、上位プロトコルパケット長決定部 (1304) が送信するパケット長を決定する際に、パケット分割条件 (1311) を参照して上位プロトコルパケット長を決定するようにしたので、伝送するデータの特性や構造に適応してパケット長を可変に変更する事が可能となる。

なお、本実施の形態 4 では、第 4 図に示す実施の形態 1 のデータ送信装置 (202) に対し、パケット分割条件 (1311) を追加して説明したが、本発明では、これに限らず、例えば、第 12 図に示す実施の形態 2 のデータ送信装置 (502) に対しパケット分割条件 (1311) を追加して上位プロトコルパケット長決定部 (305) に上位プロトコルパケット長を決定する際に参照させたり、または第 13 図に示す実施の形態 2 の中継装置 (713) に設けて、上位プロトコルパケット長決定部 (707) にネットワーク 1 (204) へ送信するパケットの上位プロトコルパケット長を決定する際に参照させたり、第 15 図に示す実施の形態 3 のデータ送受信装置 (1001) に対しパケット分割条件 (1311) を追加して上位プロトコルパケット長決定部に上位プロトコルパケット長を決定する際に参照させるようにしても勿論よい。

産業上の利用可能性

以上のように、この発明に係るデータ送信装置は、エラー状況が変化するネットワークを介して送受信装置間でデータ通信を行う場合にも変動するエラー状況に適応した通信を可能とするものである。

請 求 の 範 囲

1. 特性の異なる複数のネットワークを介しデータ受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとによりデータ通信を行うデータ送信装置であって、

上記データ受信装置からネットワークにおけるエラー発生状況を受信し、そのネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御することを特徴とするデータ送信装置。

2. ネットワークにおけるエラー発生状況に基づき複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御する際、上位プロトコルのパケット長を、伝送するデータの構造や特性に適応し可変に調整することを特徴とする請求の範囲第1項記載のデータ送信装置。

3. 特性の異なる複数のネットワークを介しデータ送信装置とデータ受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとにより行なわれるデータ通信を中継する中継装置であって、

上記データ受信装置からネットワークにおけるエラー発生状況を受信して、そのネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御することを特徴とする中継装置。

4. ネットワーク毎に異なる下位プロトコルのパケット長を前記各ネッ

トワークのエラー状況に適応したパケット長に可変に制御することを特徴とする請求の範囲第3項記載の中継装置。

5. データ受信装置から受信するネットワークにおけるエラー発生状況には、他のネットワークとの境界に存在する他の中継装置からのネットワークにおけるエラー発生状況も含まれることを特徴とする請求の範囲第3項記載の中継装置。

6. データ受信装置から受信するネットワークにおけるエラー発生状況には、他のネットワークとの境界に存在する他の中継装置からのネットワークにおけるエラー発生状況も含まれることを特徴とする請求の範囲第4項記載の中継装置。

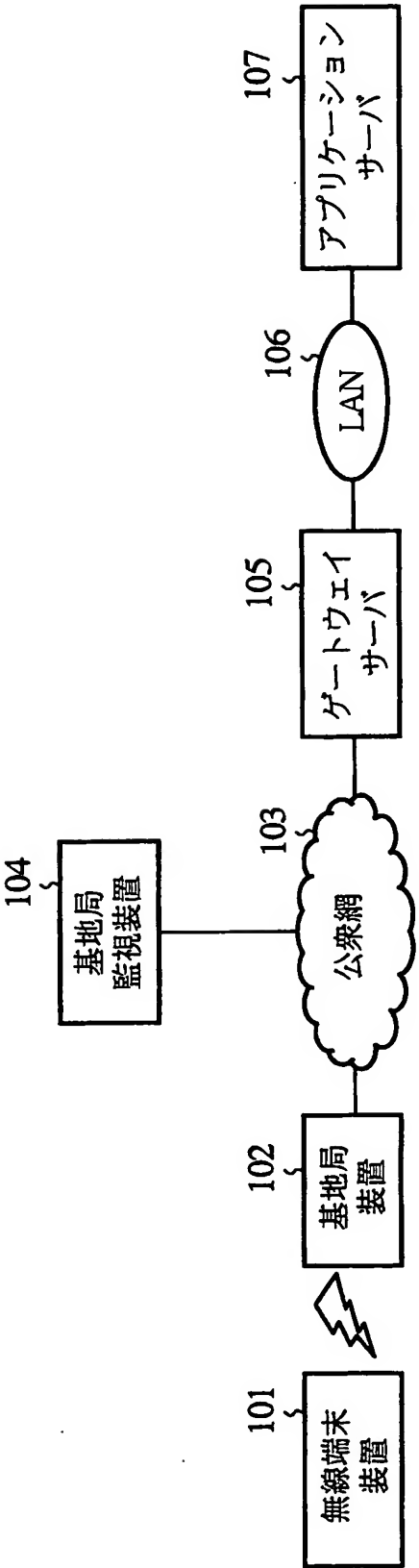
7. 特性の異なる複数のネットワークを介し他のデータ送受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとによりデータ通信を行うデータ送受信装置であって、

上記他のデータ送受信装置からデータを受信した際、ネットワークのエラー状況を抽出し、抽出したネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御することを特徴とするデータ送受信装置。

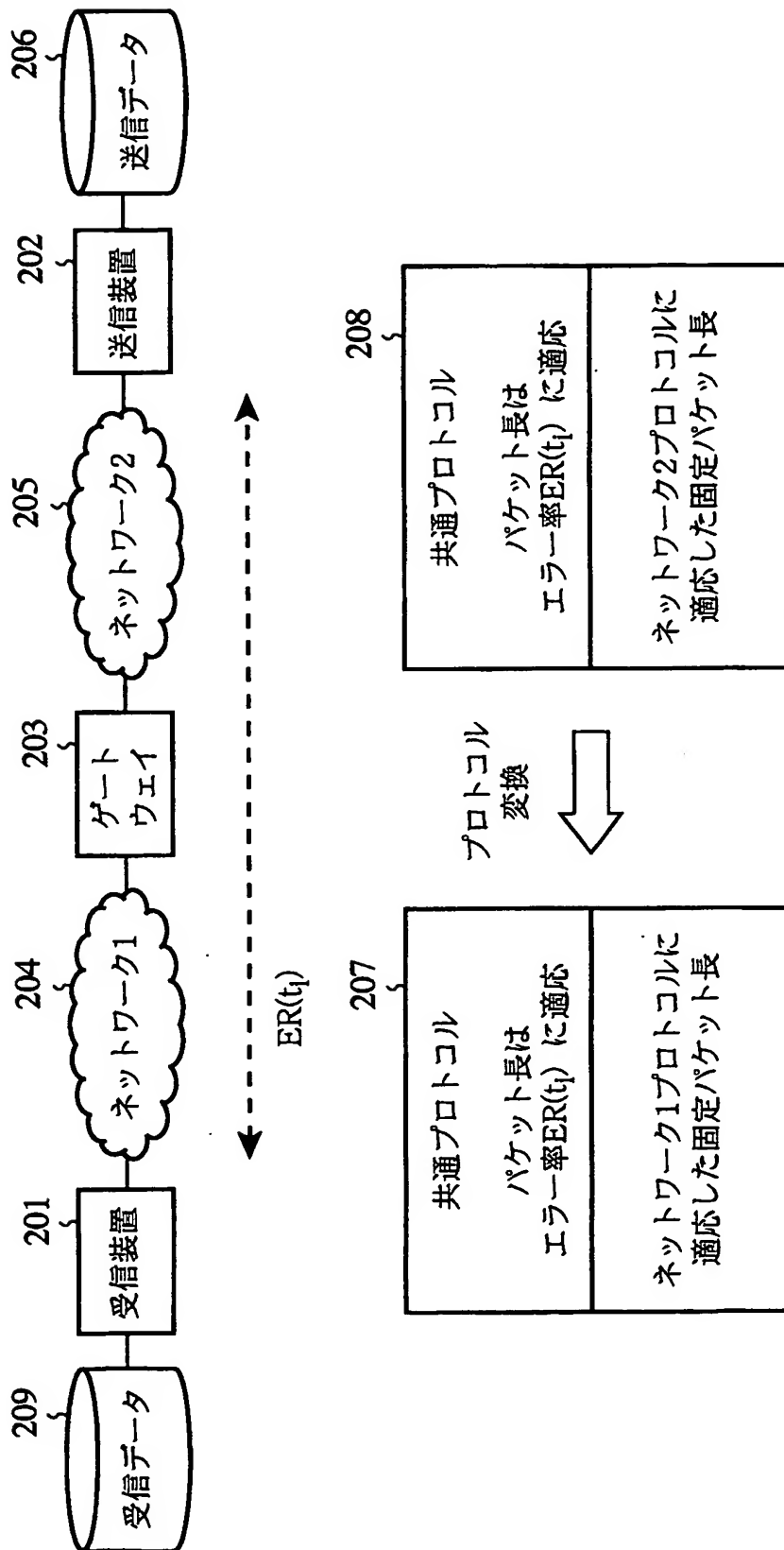
8. 特性の異なる複数のネットワークを介しデータ送信装置とデータ受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとによりデータ通信を行う際のデータ通信方法であって、

ネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御することを特徴とするデータ通信方法。

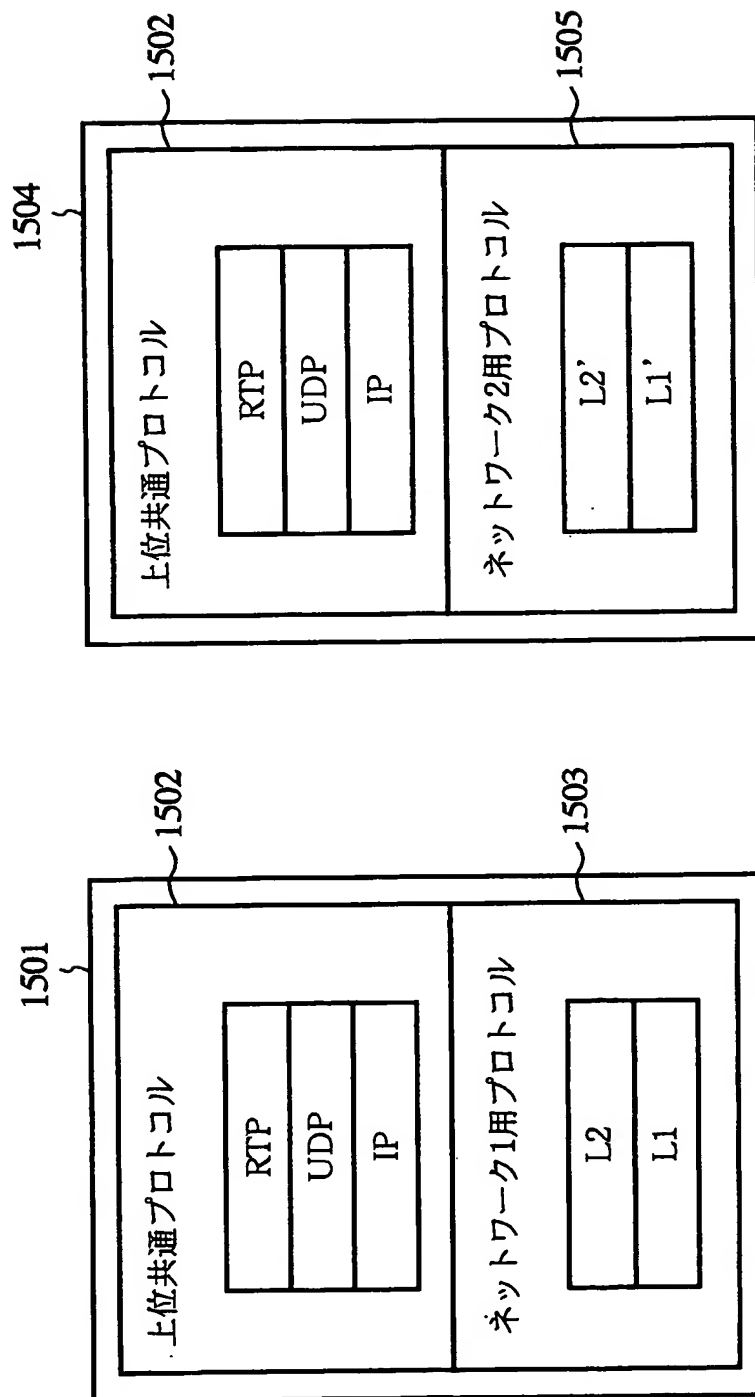
第1図



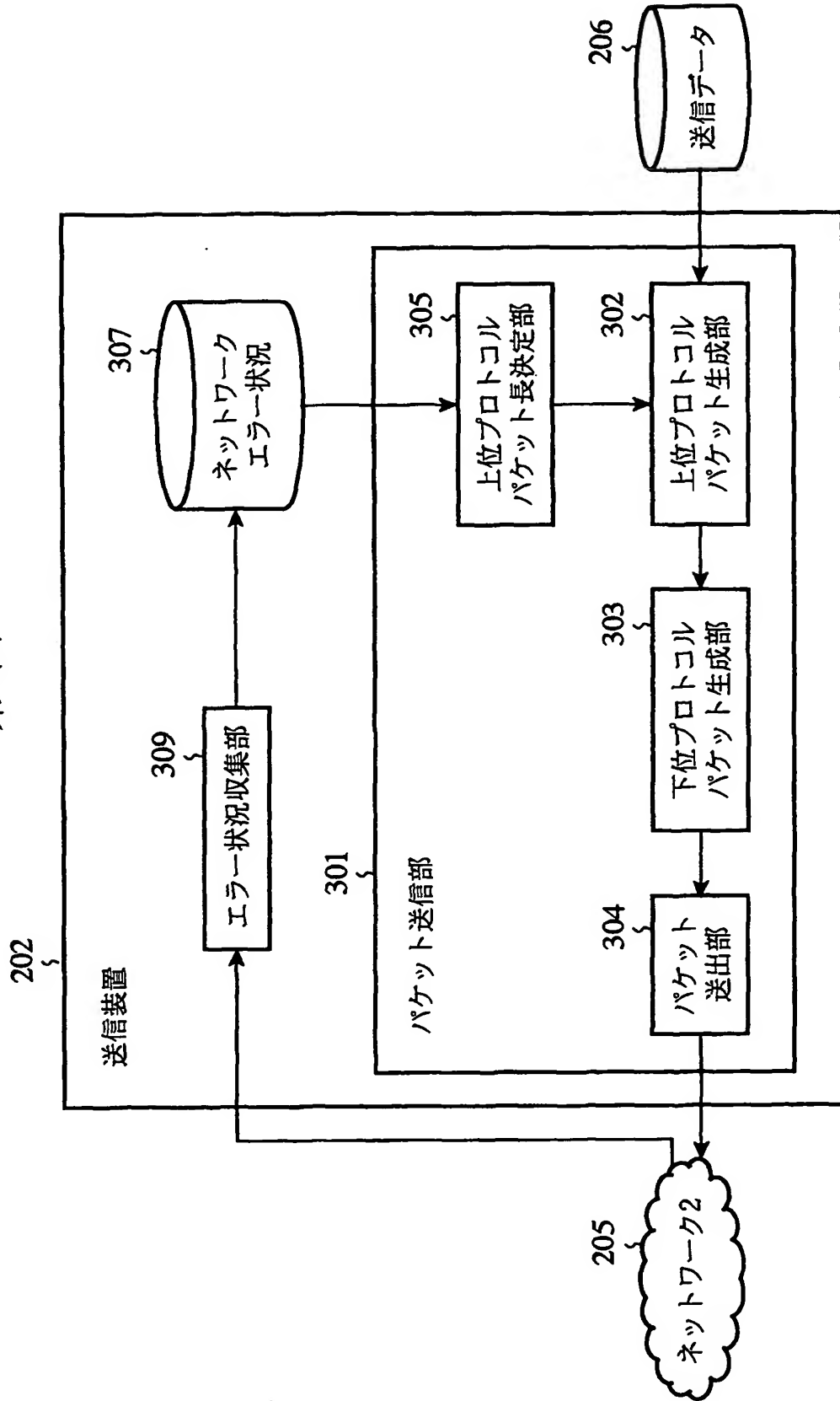
第2図



第3図



第4図

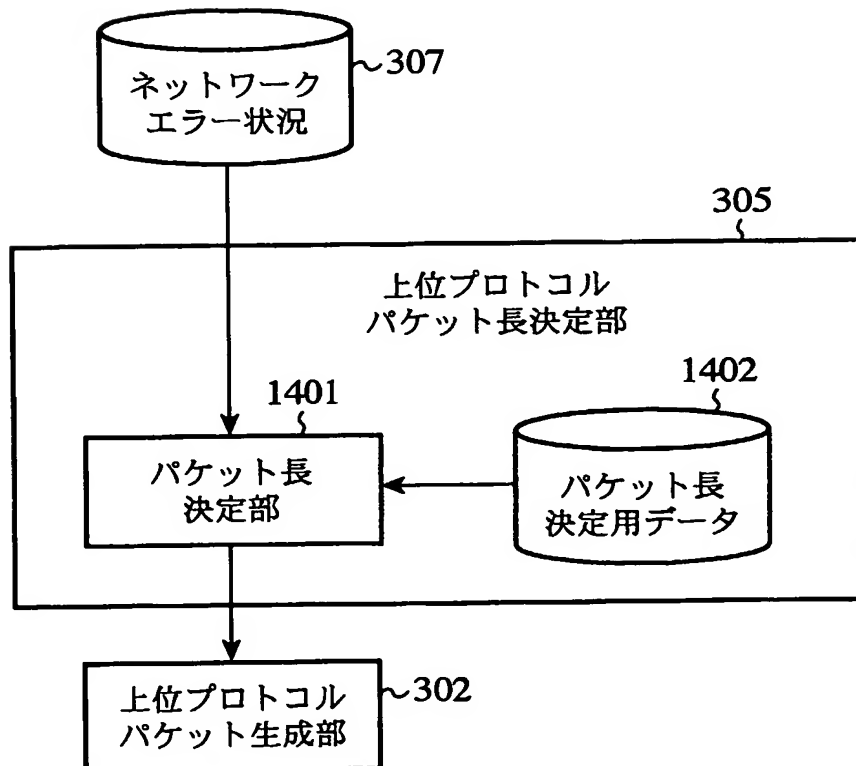


第5図

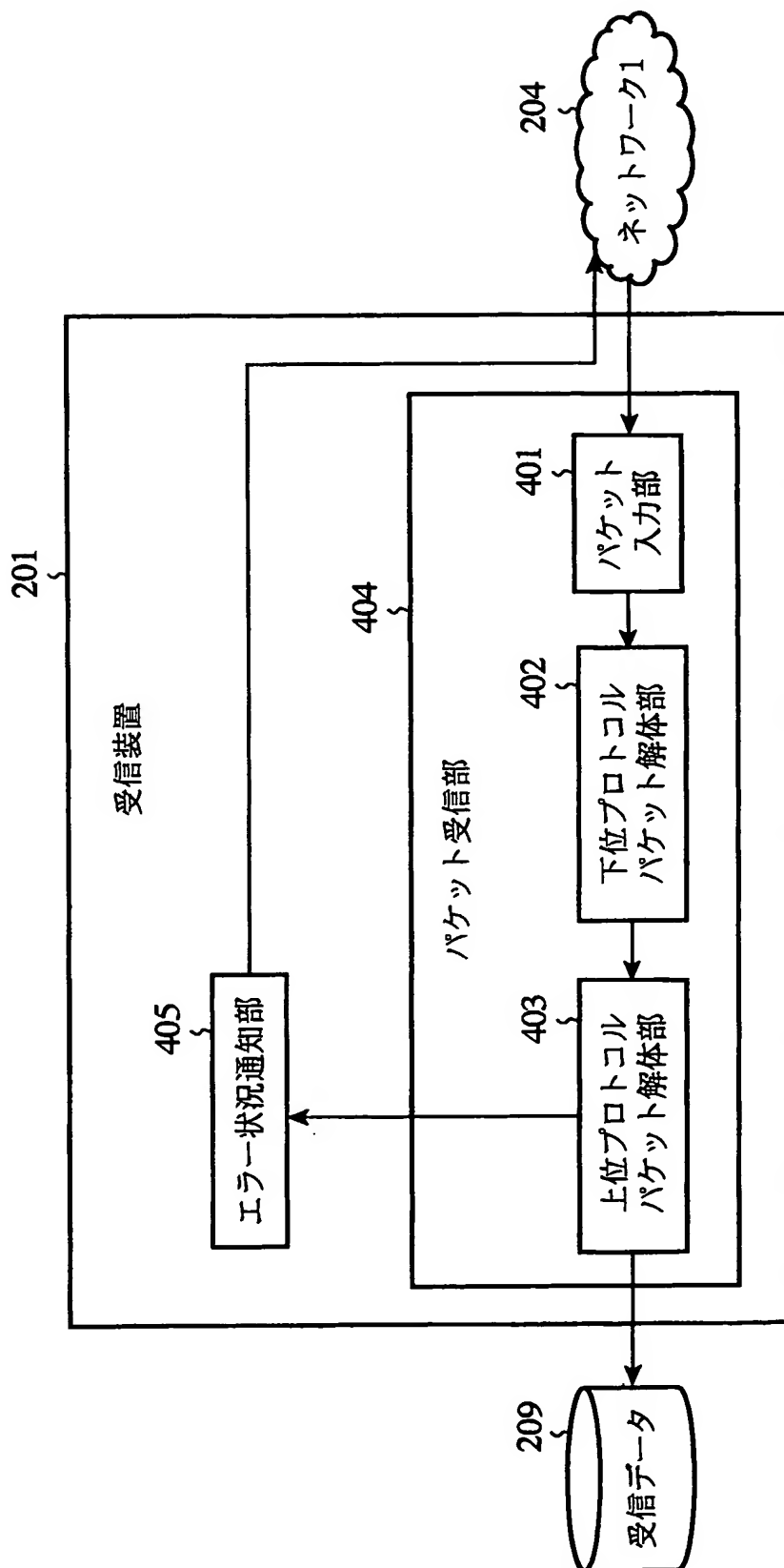
1201

時間1	パケット紛失率1
時間2	パケット紛失率2
時間3	パケット紛失率3
⋮	⋮
時間n	パケット紛失率n
⋮	⋮

第6図



第7図



第8図

901
}

V	P	X	CC	M	PT	シーケンス番号
タイムスタンプ						
同期化情報源識別子						
ペイロード						

第9図

801
}

V	P	RC	PT	データ長
エラー状況送信元				
受信装置送信元番号				
パケット紛失率			紛失パケット数	
最大受信シーケンス番号				
中継装置送信元番号				
パケット紛失率			紛失パケット数	
最大受信シーケンス番号				

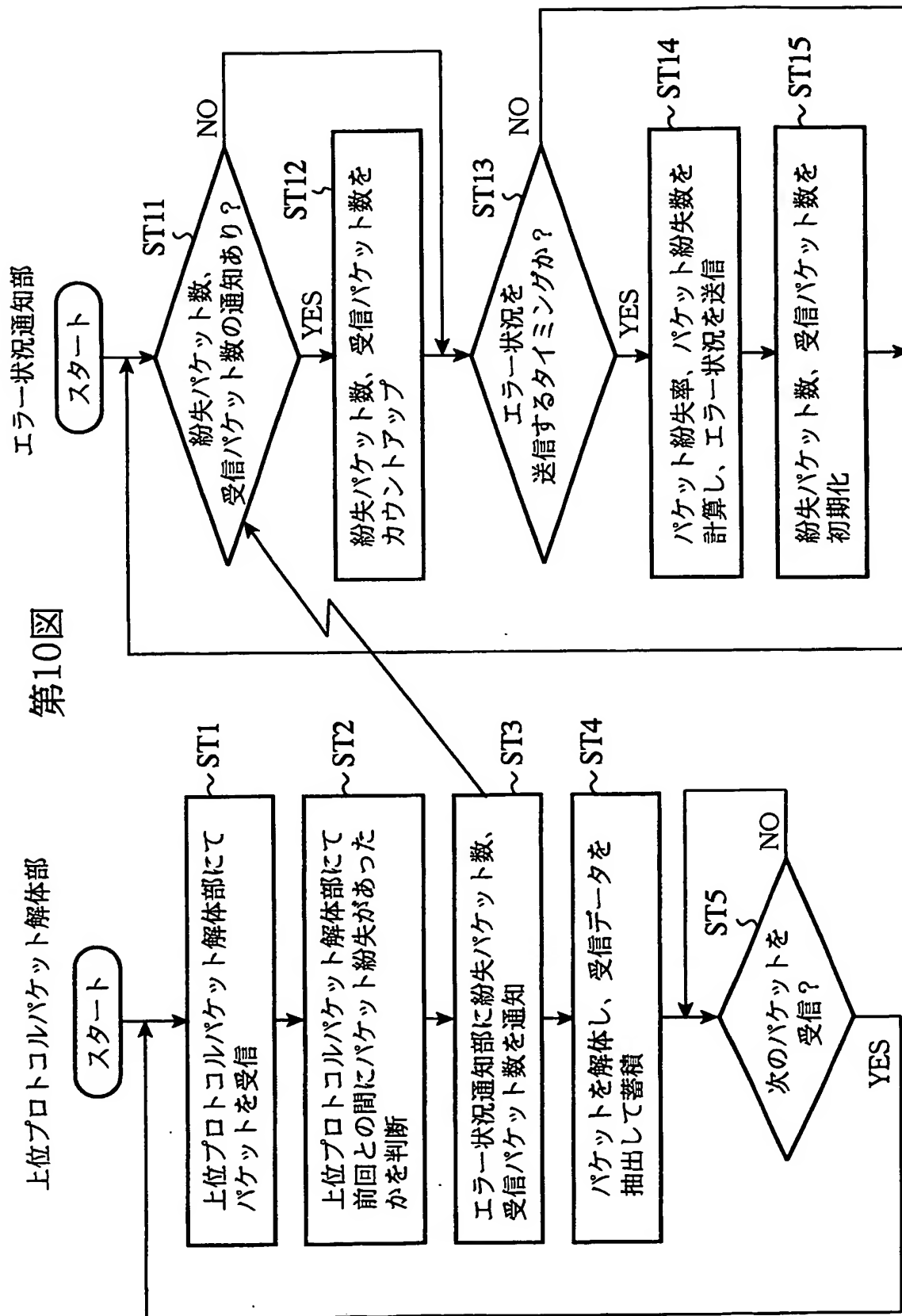
受信装置の
受信エラー
状況

}

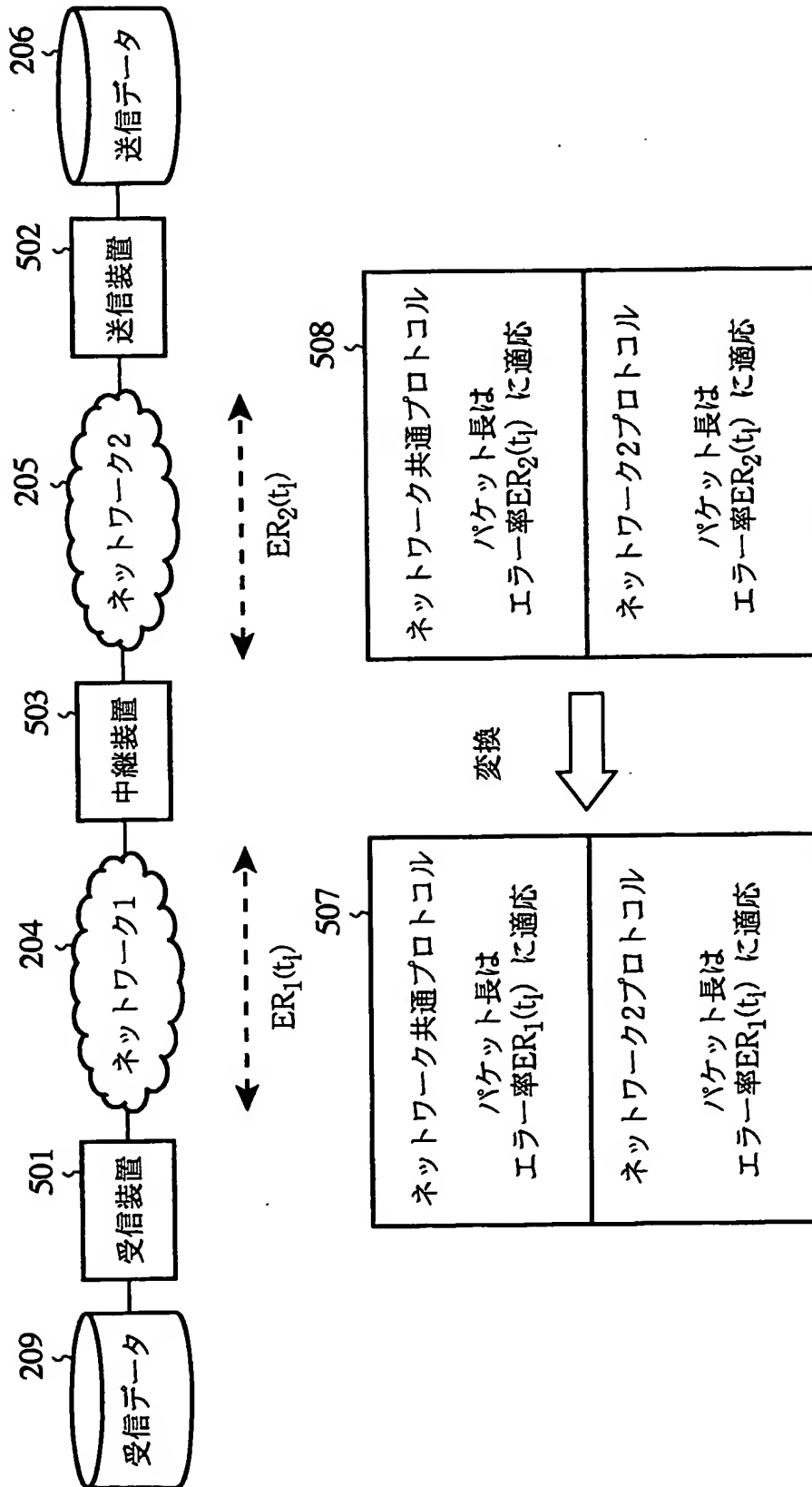
中継装置の
受信エラー
状況

}

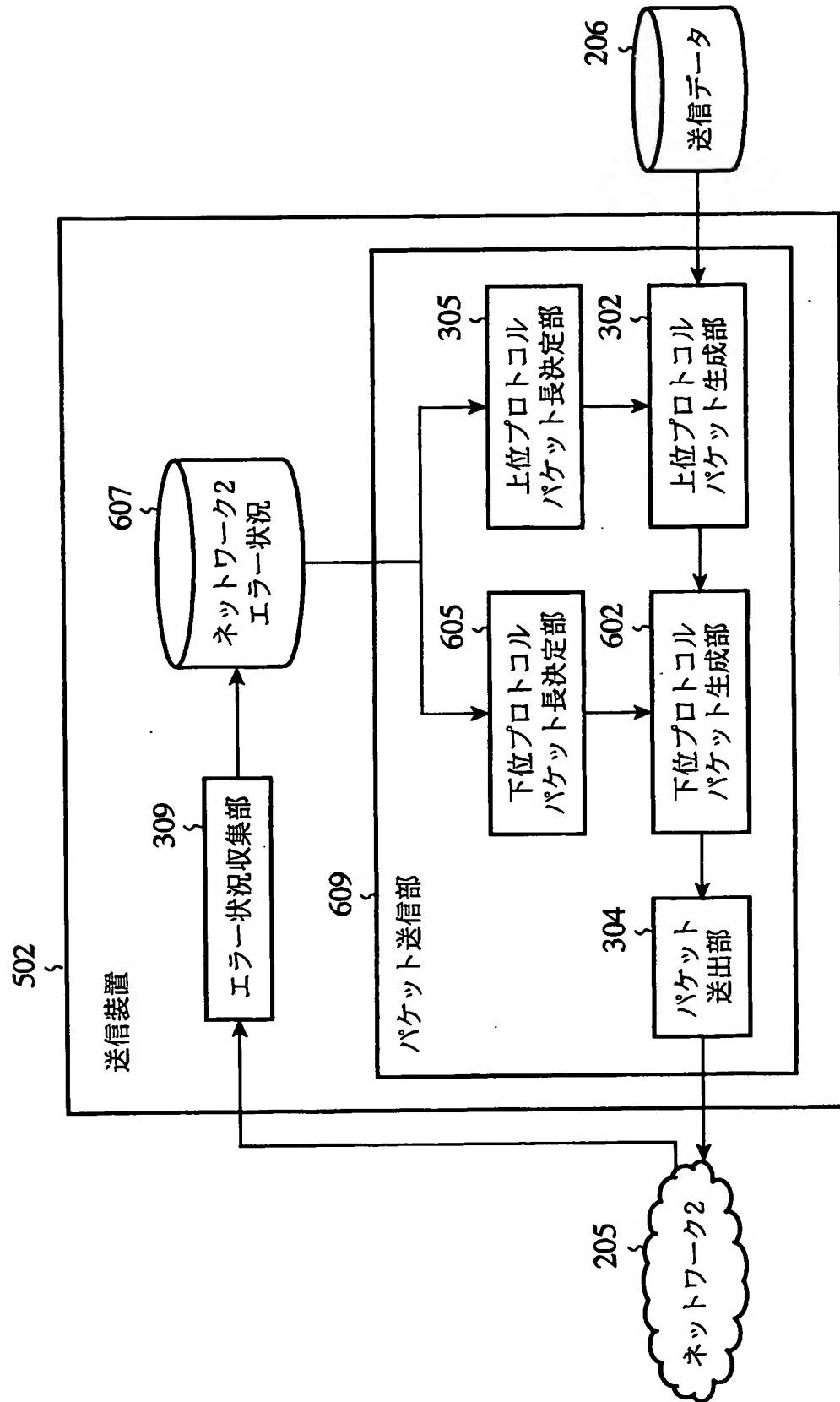
⋮



第11図

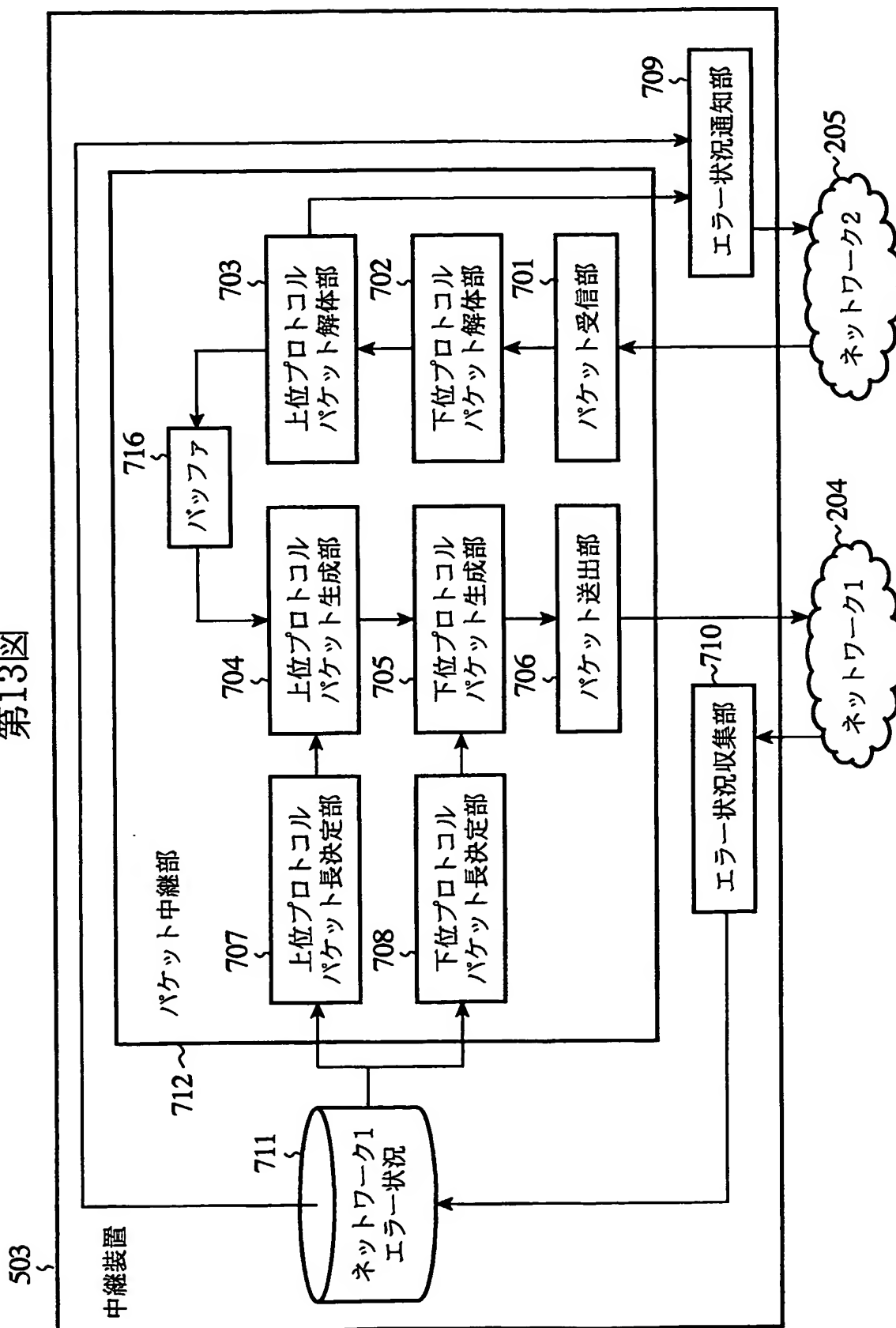


第12図



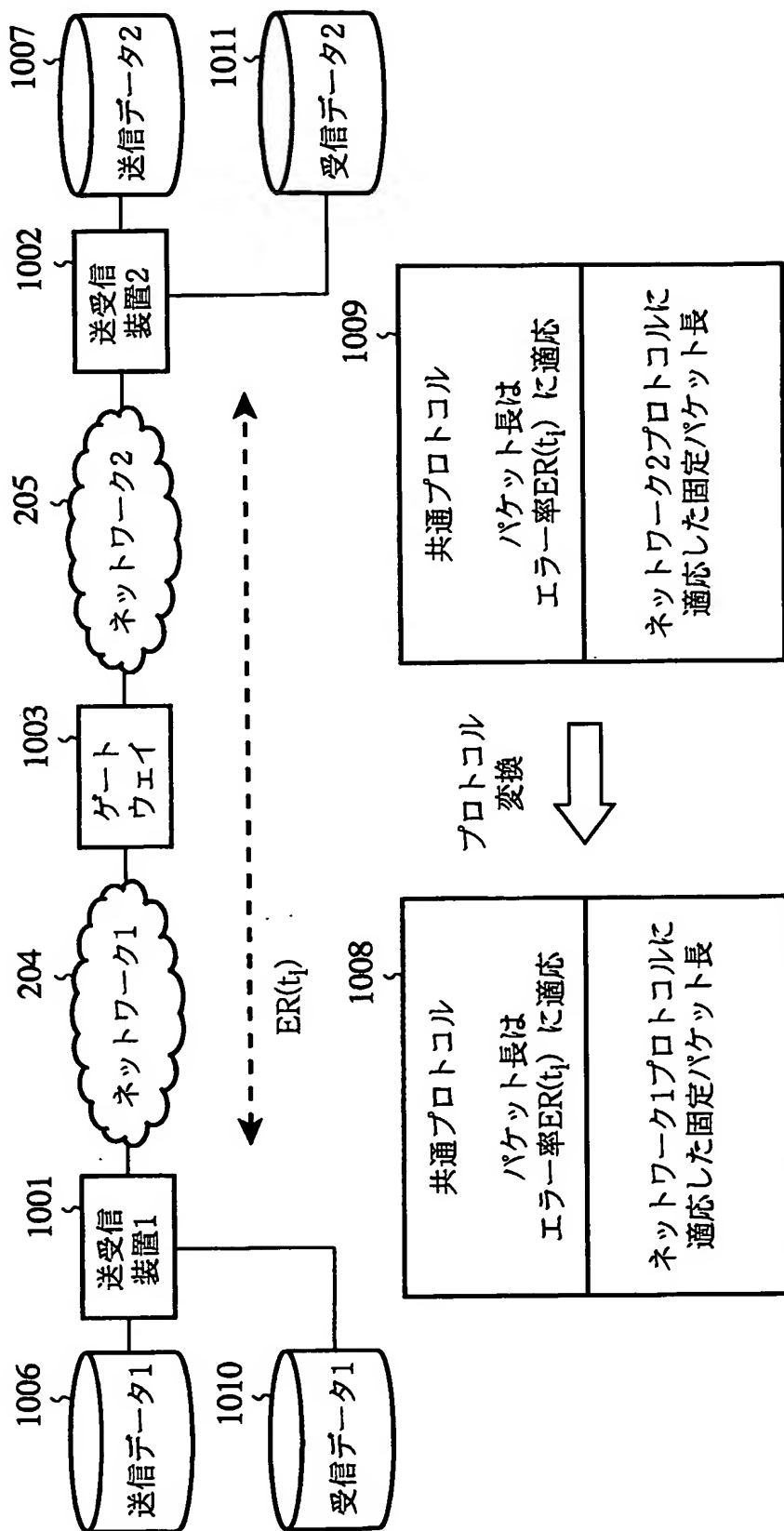
11/15

第13図

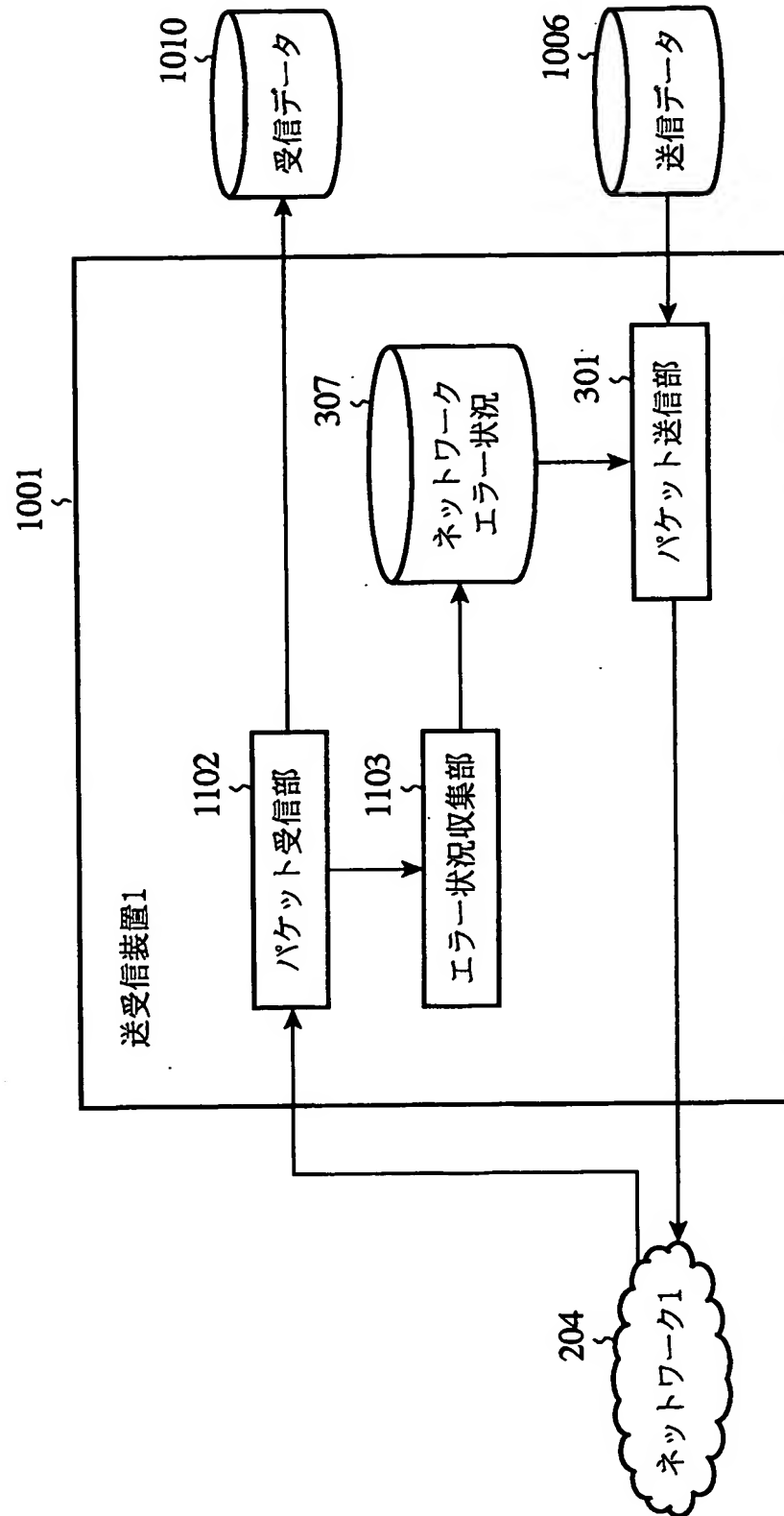


12/15

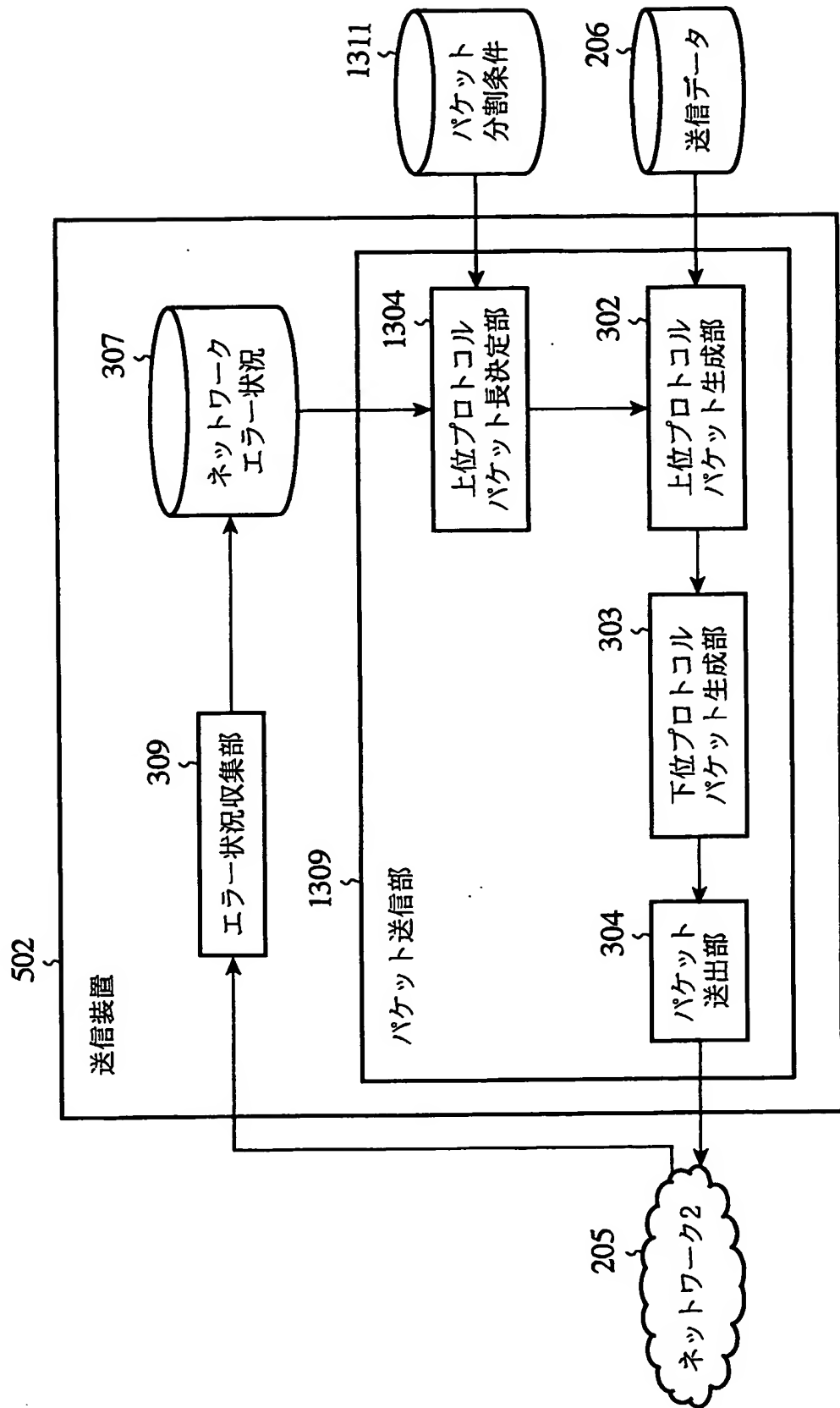
第14図

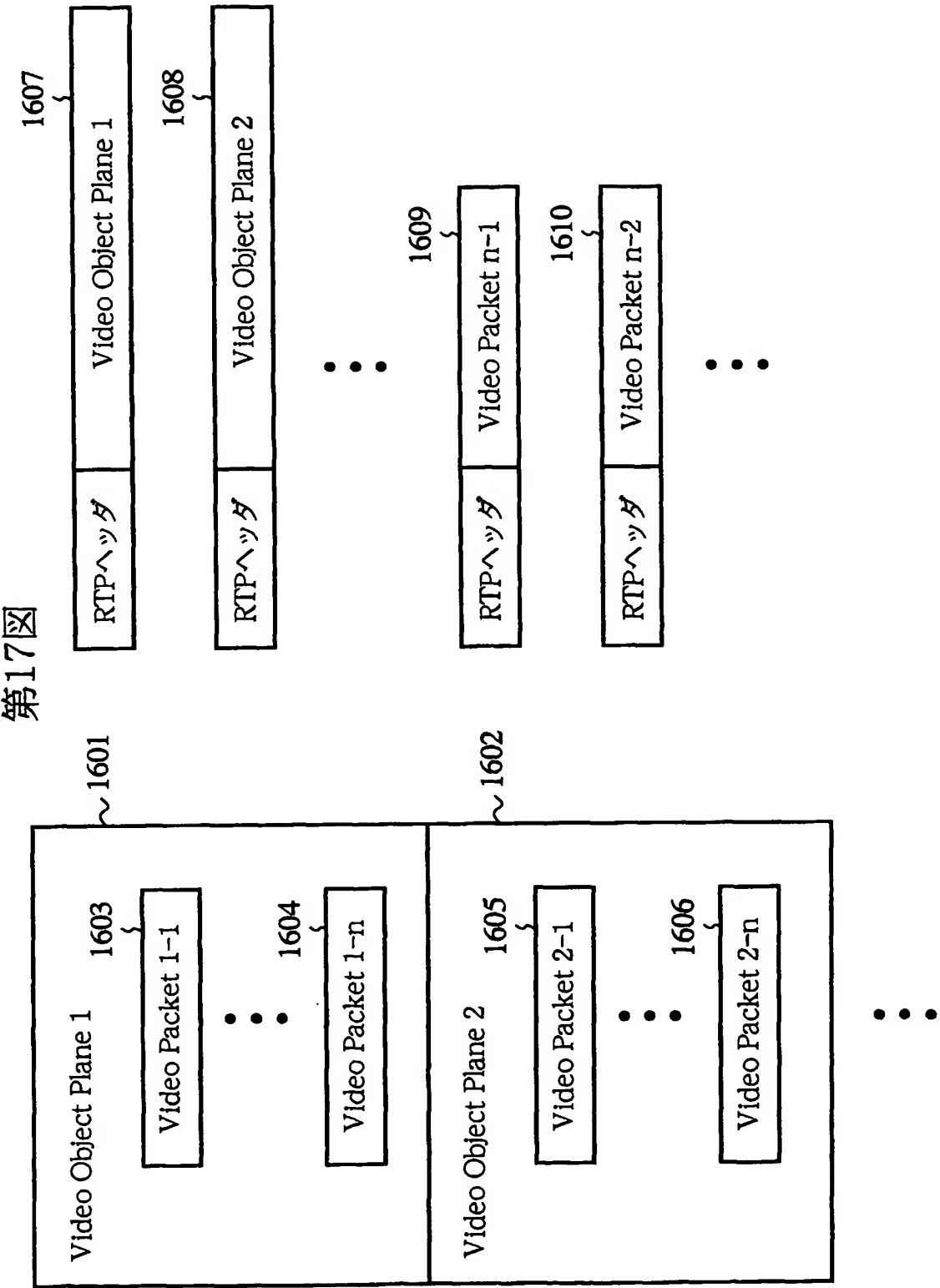


第15図



第16図





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/03538

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ H04L12/56		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ H04L12/56, H04L1/00, H04L29/06		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-86190 A (Mega Chips Corp.), 30 March, 2001 (30.03.01), Par. Nos. [0039] to [0045] (Family: none)	1-8
A	JP 11-355253 A (Nihon Denki Telecom System Kabushiki Kaisha), 24 December, 1999 (24.12.99), Par. Nos. [0012] to [0018] (Family: none)	1-8
A	JP 2001-197144 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 19 July, 2001 (19.07.01), Par. Nos. [0051] to [0059] (Family: none)	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 20 June, 2003 (20.06.03)		Date of mailing of the international search report 01 July, 2003 (01.07.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03538

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-331234 A (NEC Corp.), 30 November, 1999 (30.11.99), Par. Nos. [0010] to [0013] (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L12/56

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L12/56, H04L1/00, H04L29/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-86190 A(株式会社メガチップス) 2001.03.30 段落0039-0045 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 11-355253 A(日本電気テレコムシステム株式会社) 1999.12.24 段落0012-0018 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2001-197144 A(富士電機株式会社) 2001.07.19 段落0051-0059 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 11-331234 A(日本電気株式会社) 1999.11.30 段落0010-0013 (ファミリーなし)	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.06.03

国際調査報告の発送日

01.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

江嶋 清仁



5X

7928

電話番号 03-3581-1101 内線 3556